



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0064081  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 09월 16일  
Date of Application SEP 16, 2003

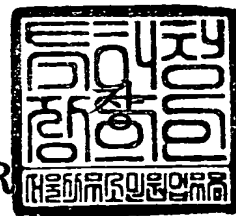
출원인 : 현대자동차주식회사  
Applicant(s) HYUNDAI MOTOR COMPANY



2003 년 11 월 10 일

특 허 청

COMMISSIONER





1020030064081

출력 일자: 2003/11/13

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0006
【제출일자】	2003.09.16
【발명의 명칭】	연료전지 차량의 냉각 시스템
【발명의 영문명칭】	COOLING SYSTEM FOR FUEL CELL VEHICLE
【출원인】	
【명칭】	현대자동차주식회사
【출원인코드】	1-1998-004567-5
【대리인】	
【명칭】	유미특허법인
【대리인코드】	9-2001-100003-6
【지정된변리사】	오원석
【포괄위임등록번호】	2001-042007-3
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정림호
【성명의 영문표기】	JEONG,LIM HO
【주민등록번호】	671113-1079318
【우편번호】	449-908
【주소】	경기도 용인시 기흥읍 영덕리 신일아파트 105동 102호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 유미특허법인 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	14 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	8 항 365,000 원
【합계】	394,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 연료전지 차량의 냉각 시스템에 관한 것으로, 응축수 순환 라인을 냉각수 순환 라인에 통합함과 동시에, 수소 공급 라인에서 연료전지 스택 출구 측 라인, 공기 공급 라인에서 연료전지 스택 출구 측 라인, 및 냉각수 순환 라인 전부를 외주면에 다수의 냉각핀이 형성된 냉각용 파이프로 구성하여, 냉각 시스템을 간단하게 구성할 수 있으며, 소형화가 가능한 연료전지 차량의 냉각 시스템을 제공한다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

연료전지, 냉각, 냉각수, 냉각핀

**【명세서】****【발명의 명칭】**

연료전지 차량의 냉각 시스템{COOLING SYSTEM FOR FUEL CELL VEHICLE}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래 기술에 따른 연료전지 차량의 냉각 시스템을 도시한 도면;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량의 냉각 시스템을 도시한 도면; 및

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량의 냉각용 파이프의 사시도.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <4> 본 발명은 연료 전지 차량에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시스템이 간단하고 냉각 효율의 저하가 없는 연료전지 차량의 냉각 시스템 및 이에 사용되는 냉각용 파이프에 관한 것이다.
- <5> 일반적으로 연료전지 차량은 연료전지 스택의 연료극(anode)으로 공급되는 수소와 공기극(cathode)으로 공급되는 공기를 이용하여 전기에너지를 생성하고, 상기 전기에너지를 이용하여 모터를 구동하여 차량을 주행하게 된다.
- <6> 즉, 연료극으로 공급된 수소가 수소이온( $H^+$ )과 전자( $e^-$ )로 분해되고, 수소이온이 선택적으로 고분자 전해질막을 통과하여, 공기극으로 전달된다. 이때 연료극과 공기극을 연결하는 도선에는 전류가 생성되고, 공기극으로 이동한 전자는 공기극에 공급된 공기와 반응하여 물 및 열이 생성된 후, 미반응 수소와 공기가 배출된다.

- <7> 도 1에는 종래 기술에 따른 연료전지 냉각 시스템이 도시되어 있다. 도 1에 도시된 바와 같이 연료전지 냉각 시스템은 냉각수 순환계와 응축수 순환계를 포함하고 있다.
- <8> 냉각수 순환계는 라디에이터(23)와 연료전지 스택(13)을 통과하도록 구성된다. 연료전지 스택(13)을 통과하는 냉각수는 공기와 수소의 반응에 의해 발생하는 반응열을 흡수하고, 반응열을 흡수한 냉각수는 라디에이터(23)에서 냉각된 후 다시 연료전지 스택(13)으로 공급된다.
- <9> 한편, 응축수 순환계는 라디에이터(29), 공기응축기(17), 수소응축기(15)를 통과하도록 구성된다. 연료전지 스택(13)에서 배출되는 미반응 공기는 공기응축기 (17)를 통과하는 응축수와 열 교환을 통하여 응축된 후 배출된다.
- <10> 공기 응축기(17)를 통과한 응축수는 수소응축기(15)를 통과하고, 연료전지 스택(13)에서 배출되는 미반응 수소는 응축수와 열 교환을 통하여 응축된 후 배출된다.
- <11> 응축열을 흡수한 응축수는 라디에이터(29)에서 냉각된 후 다시 공기응축기(17) 및 수소 응축기(15)로 공급된다.
- <12> 상기한 바와 같이, 종래기술에 따른 연료전지 차량의 냉각 시스템은 충분한 냉각성능을 확보하기 위해 냉각수 순환계와 응축수 순환계를 별도로 구성하여 각각의 라디에이터(23,29)를 구비한다. 그러나 각각의 라디에이터(23,29)를 구비하는 경우 냉각 시스템의 구성이 복잡해 질뿐만 아니라 라디에이터를 장착하기 위한 공간 확보에 어려움이 있었다.
- 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**
- <13> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 냉각수 순환계와 응축수 순환계를 통합하여 콤팩트한 구조를 갖는 연료전지 자동차의 냉각 시스템을 제공하는 것이다.

<14> 또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 냉각수 순환계와 응축수 순환계를 통합하더라도, 냉각성능의 저하 없이 연료전지 시스템 전체에 대한 충분한 냉각성능을 확보할 수 있는 연료전지 차량의 냉각시스템을 제공하는 것이다.

<15> 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 냉각 시스템을 구성하는 파이프 내부의 냉각수를 용이하게 냉각할 수 있는 냉각용 파이프를 제공하는 것이다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

<16> 본 발명에 따른 연료 전지 차량 냉각 시스템은 연료전지 스택으로 수소를 공급하고, 연료 전지 스택으로부터 배출되는 미반응 수소를 수소 응축기에서 응축하는 수소 공급 라인; 연료전지 스택으로 공기를 공급하고, 연료 전지 스택으로부터 배출되는 미반응 공기를 공기 응축기에서 응축하는 공기 공급 라인; 및 펌프에 의해 상기 연료전지 스택, 수소 응축기, 공기 응축기로 냉각수를 공급하고, 회수되는 냉각수를 라디에이터를 통하여 냉각하는 냉각수 순환 라인을 포함한다.

<17> 바람직하게는, 상기 수소 공급 라인의 출구측 라인, 상기 공기 공급 라인의 출구측 라인, 및 상기 냉각수 순환라인은 외주면에 복수의 냉각핀이 형성된 냉각용 파이프로 형성된다.

<18> 바람직하게는, 상기 수소 공급 라인의 출구측 라인, 상기 공기 공급 라인의 출구측 라인, 상기 냉각수 순환라인 중 어느 하나 이상은 상기 냉각용 파이프를 중복하여 형성된 다중 파이프로 형성된다.

<19> 바람직하게는, 상기 냉각용 파이프의 외주면에는 굴곡이 형성된다.

- <20> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 일 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 변형된 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- <21> 이하의 실시예에서는 종래 기술과 동일한 구성 부분은 동일한 도면부호를 사용하여 표시한다.
- <22> 도 2에는 본 발명의 일 실시예에 따른 연료전지 차량의 냉각시스템의 구성이 도시되어 있다.
- <23> 수소 공급 라인은 가습기(11), 연료전지 스택(13), 및 수소 응축기(15)를 통과하도록 구성된다. 상기 가습기(11)는 공급되는 수소를 가습하여 연료전지 스택(13)으로 공급하고, 연료전지 스택(13)에서 배출되는 미반응 수소는 수소 응축기(15)에서 응축되어 배출된다.
- <24> 한편, 공기 공급 라인은 가습기(11), 연료전지 스택(13), 및 공기 응축기(17)를 통과하도록 구성된다. 상기 가습기(11)는 공급되는 공기를 가습하여 연료전지 스택(13)으로 공급하고, 연료전지 스택(13)에서 배출되는 미반응 공기는 공기 응축기(17)에서 응축되어 배출된다.
- <25> 상기 가습기(11)는 연료 전지 스택(13)으로 공급되는 수소와 공기를 가습하여 연료전지 스택(13)의 막-전극 어셈블리(Membrane Electrolyte Assembly; MEA)가 손상되는 것을 방지한다.
- <26> 상기 수소 공급 라인과 공기 공급 라인은 추가적으로 도시되지 않은 유량 제어기, 유량 계측기, 필터, 밸브 등을 통과할 수 있으며, 이는 당업자에게 자명하다.



- <27> 한편, 냉각수 순환 라인은 펌프(19), 가습기(11), 공기 응축기(17), 수소 응축기(15), 라디에이터(23)를 통과하도록 구성된다.
- <28> 펌프(19)는 라디에이터(13)로부터 공급되는 냉각수를 연료전지 스택(13) 및 공기 응축기(17)로 압송한다.
- <29> 연료전지 스택(13)으로 압송된 냉각수는 열 교환을 통하여 공기와 공기의 반응에 의해 발생하는 반응열을 흡수한 후 가습기(11)로 공급된다. 가습기(11)로 공급되는 냉각수는 연료전지 스택(13)으로 공급되는 수소와 공기를 가습한다.
- <30> 한편, 공기 응축기(17)로 압송된 냉각수는 연료전지 스택(13)에서 배출되는 미반응 공기를 응축한 후 수소 응축기(15)로 공급되어 연료전지 스택(13)에서 배출되는 미반응 수소를 응축한다.
- <31> 가습기(11)와 수소 응축기(15)를 통과한 냉각수는 합류하여 리저버(21)를 통과하여 라디에이터(23)로 공급된다.
- <32> 라디에이터(23)로 공급되는 냉각수는 연료전지 스택(13)에서 수소와 공기의 반응에서 발생하는 반응열과 공기 응축기(17) 및 수소 응축기(15)의 응축과정에서 발생하는 응축열을 함유하고 있다. 팬(25)은 라디에이터(23)로 외부공기를 공급하고, 냉각수와 외부공기 간의 열 교환이 이루어진다.
- <33> 라디에이터(23)에서 냉각된 냉각수는 다시 펌프(19)로 공급되어 냉각수 순환 라인을 따라 이동한다.
- <34> 도 3에는 본 발명에 따른 연료 전지 차량의 냉각 시스템에 사용되는 냉각용 파이프의 사시도가 도시되어 있다.



- <35>       상기 냉각용 파이프(33)의 외주면에는 복수의 냉각핀(35)이 형성된다. 상기 냉각핀(35)은 냉각용 파이프(33)와 외부 공기 사이의 접촉면적을 증가시켜 열 교환을 증가시킨다. 또한 상기 복수의 냉각핀(31)은 유선형으로 형성되어 냉각용 파이프(33)를 통과하는 외부 공기의 흐름을 원활하게 한다.
- <36>       수소 공급 라인에서 연료전지 스택(13) 출구 측 라인, 공기 공급 라인에서 연료전지 스택(13) 출구 측 라인, 및 냉각수 순환 라인을 상기 냉각용 파이프(33)를 이용하여 구성한다.
- <37>       따라서, 공기 응축기(17) 및 수소 응축기(15)로 공급되는 미반응 공기 및 미반응 수소는 냉각 파이프(33)를 매개로 외부공기와 열 교환이 이루어진 후 공기 응축기(17) 및 수소 응축기(15)로 공급되어, 일반 파이프가 사용된 경우와 비교하여 응축기(15,17)를 통과하는 냉각수의 온도 상승을 더욱 억제할 수 있다.
- <38>       또한, 냉각수 순환 라인 전부가 냉각용 파이프(33)로 구성됨으로써 냉각수에 대한 냉각 성능을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <39>       따라서, 응축수 순환 라인이 냉각수 순환 라인과 통합 구성됨으로써 삭제된 응축수 순환 라인의 라디에이터에 의한 열 교환량을 상기 냉각용 파이프(33)에 의해 보충할 수 있으며, 연료전지 냉각 시스템을 콤팩트하게 구성할 수 있게 된다.
- <40>       또한, 충분한 열 교환량을 확보하기 위해 상기 냉각용 파이프(33)를 중복하여 다중 파이프(33)로 구성된 라인을 구성하거나, 냉각용 파이프(33)의 외주면에 굴곡을 형성하여 냉각 성능을 향상시킬 수 있다.

**【발명의 효과】**

<41> 본 발명에 따른 연료전지 차량의 냉각 시스템에 의하면, 응축수 순환 라인을 냉각수 순환 라인에 통합함과 동시에, 수소 공급 라인에서 연료전지 스택 출구 측 라인, 공기 공급 라인에서 연료전지 스택 출구 측 라인, 및 냉각수 순환 라인 전부를 외주면에 다수의 냉각편이 형성된 냉각용 파이프를 이용하여 구성함으로써, 냉각 시스템을 간단하게 구성할 수 있으며, 소형화가 가능하게 된다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

연료 전지 차량의 냉각 시스템에서,

연료전지 스택으로 수소를 공급하고, 연료 전지 스택으로부터 배출되는 미반응 수소를 수소 응축기에서 응축하는 수소 공급 라인;

연료전지 스택으로 공기를 공급하고, 연료 전지 스택으로부터 배출되는 미반응 공기를 공기 응축기에서 응축하는 공기 공급 라인; 및

펌프에 의해 상기 연료전지 스택, 수소 응축기, 공기 응축기로 냉각수를 공급하고, 회수되는 냉각수를 라디에이터를 통하여 냉각하는 냉각수 순환 라인을 포함하는 연료 전지 차량의 냉각 시스템.

【청구항 2】

제1항에서,

상기 수소 공급 라인의 출구측 라인, 상기 공기 공급 라인의 출구측 라인, 및 상기 냉각수 순환라인은 외주면에 복수의 냉각핀이 형성된 냉각용 파이프로 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량의 냉각 시스템.

【청구항 3】

제2항에서,

상기 냉각핀은 유선형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량의 냉각 시스템.



【청구항 4】

제2항에서,

상기 수소 공급 라인의 출구측 라인, 상기 공기 공급 라인의 출구측 라인, 상기 냉각수 순환라인 중 어느 하나 이상은 상기 냉각용 파이프를 중복하여 형성된 다중 파이프로 구성되는 것은 특징으로 하는 연료전지 차량의 냉각 시스템.

【청구항 5】

제2항에서,

상기 냉각용 파이프의 외주면에는 굴곡이 형성되는 것을 특징으로 하는 연료 전지 차량의 냉각 시스템.

【청구항 6】

연료전지 스택으로 수소를 공급하고, 연료 전지 스택으로부터 배출되는 미반응 수소를 수소 응축기에서 응축하는 수소 공급 라인; 연료전지 스택으로 공기를 공급하고, 연료 전지 스택으로부터 배출되는 미반응 공기를 공기 응축기에서 응축하는 공기 공급 라인; 및 펌프에 의해 상기 연료전지 스택, 수소 응축기, 공기 응축기로 냉각수를 공급하고, 회수되는 냉각수를 라디에이터를 통하여 냉각하는 냉각수 순환 라인을 포함하는 연료전지 차량 냉각 시스템의 냉각용 파이프에서,

상기 수소 공급 라인의 출구측 라인, 상기 공기 공급 라인의 출구측 라인, 및 상기 냉각수 순환라인을 구성하되, 그 외주면에는 복수의 냉각핀이 형성된 것을 특징으로 하는 연료전지 차량 냉각 시스템의 냉각용 파이프.



【청구항 7】

제6항에서,

상기 냉각핀은 유선형으로 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량의 냉각 시스템.

【청구항 8】

제6항에서,

상기 냉각용 파이프의 외주면에는 굴곡이 형성되는 것을 특징으로 하는 연료전지 차량 냉각 시스템의 냉각용 파이프.

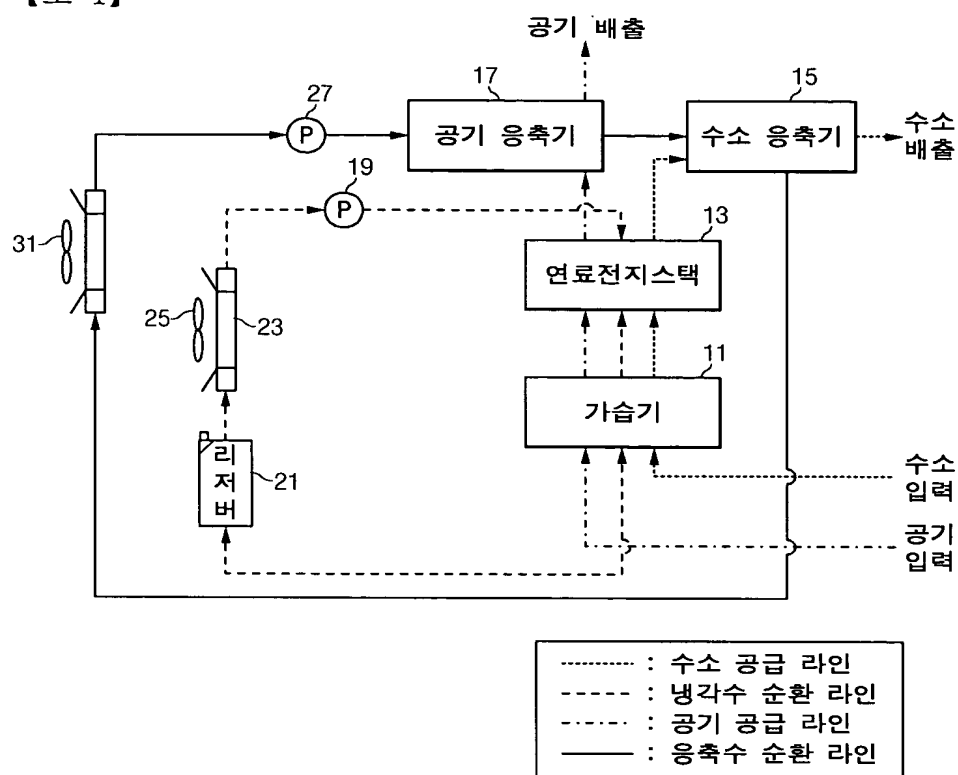


1020030064081

출력 일자: 2003/11/13

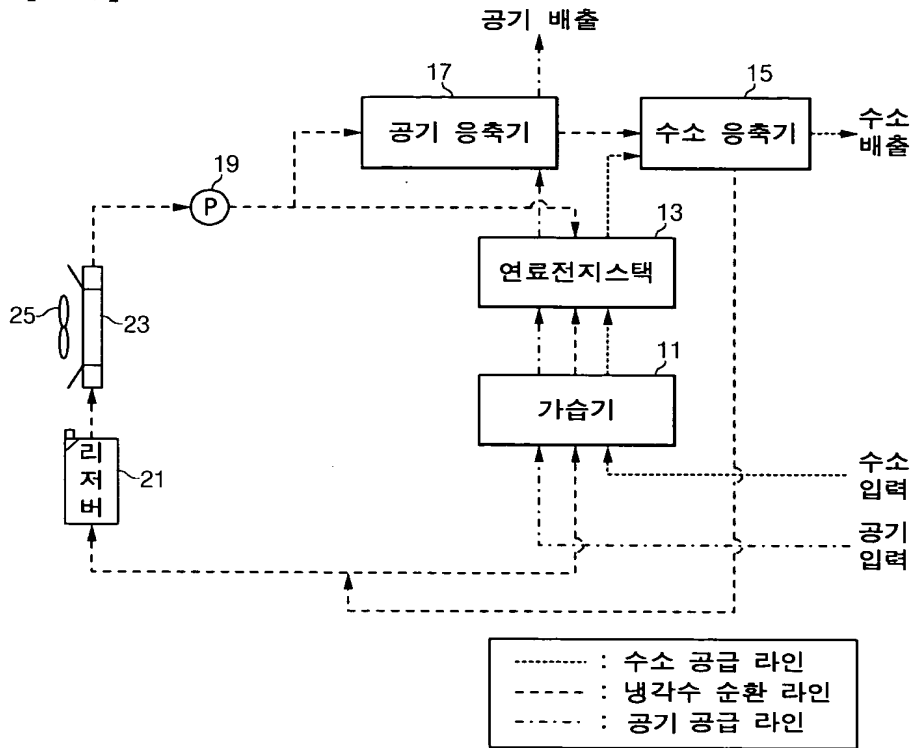
【도면】

【도 1】





【도 2】



【도 3】

